

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-268319  
(43)Date of publication of application : 18.09.2002

(51)Int.Cl. G03B 15/01  
G03B 15/00

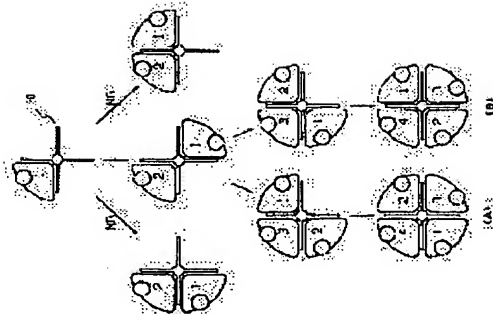
(21)Application number : 2001-064234 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP  
(22)Date of filing : 08.03.2001 (72)Inventor : KISHIGAMI MINORU

(54) ROTARY DEVELOPING UNIT AND IMAGING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a rotary developing unit from becoming a large unbalanced load state due to the combination of the existence of a plurality of developing devices.

SOLUTION: In the rotary developing unit and the imaging device equipped with the rotary developing unit, where several developing devices 1 to 4 having a developer carrier for carrying developer are disposed along the outer periphery of a cylinder and selectively rotated and moved to a developing position, so as to develop a latent image on a latent image carrier, regulation is performed so that the developing device, whose unbalanced load state after its loading/ unloading is minimum, is loaded/unloaded according to the loading state of the several developing devices 1 to 4. In the case of newly loading several developing devices in the rotary developing unit, the developing devices are successively loaded in a fixed rotating direction from the developing device, whose unbalanced load state is minimum the first. If the developing devices, whose unbalanced load state is minimum exist in several in number, the developing device on an upstream side in the rotating direction is prioritized, and a lock mechanism for rotating, moving, and loading the developing device at the loading position of the developing device is controlled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C), 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The rotary development unit characterized by to have the control means which regulates so that insertion and detachment of the development counter with which the unbalanced load condition after insertion and detachment serves as min may enable according to the insertion condition of two or more of said development counters in the rotary development unit which arrange two or more development counters with the developer support which conveys a developer along with a cylinder periphery, and a development location is made to rotate a development counter selectively, and develops the latent image on latent-image support.

[Claim 2] Said control means is a rotary development unit according to claim 1 characterized by regulating so that it may carry out sequential insertion of the development counter with which an unbalanced load condition serves as min along a fixed hand of cut, in newly inserting said two or more development counters in said rotary development unit.

[Claim 3] Said control means is a rotary development unit according to claim 2 characterized by giving priority to the upstream of said hand of cut when two or more development counters with which said unbalanced load condition serves as min exist.

[Claim 4] Said control means is a rotary development unit according to claim 1 characterized by performing said regulation by controlling a rotation of the insertion location of a development counter.

[Claim 5] Said control means is a rotary development unit according to claim 1 characterized by performing said regulation by controlling the lock device of insertion.

[Claim 6] The image-formation equipment characterized by to have the control means which controls to regulate [ in image-formation equipment equipped with the rotary development unit which arrange two or more development counters with a developer conveyance means along with a cylinder periphery, make a development location rotate a development counter selectively, and develops the latent image on image support ] to the development counter with which an unbalanced load condition serves as min as a development counter it can insert [ development counter ] according to the insertion condition of two or more of said development counters of said rotary development unit.

---

[Translation done.]

---

## \* NOTICES \*

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention arranges two or more development counters with a developer conveyance means along with a cylinder periphery with respect to image formation equipments, such as a copying machine which uses a xerography, a printer, and facsimile, and relates to the rotary development unit and image formation equipment which a development location is made to rotate a development counter selectively, and develop the latent image on image support.

[0002]

[Description of the Prior Art] There is an established method, after imprinting the full color toner image which imprinted each color toner image in piles on the medium transfer medium, and was imprinted on this medium transfer medium after forming the electrostatic latent image of two or more colors one by one on the photo conductor and carrying out sequential development of this electrostatic latent image with a rotary developer as image formation equipment using a xerography at each color toner image to imprint material.

[0003] The above-mentioned rotary developer is made to carry out toner development of the electrostatic latent image by making development bias impress by countering a photo conductor, preparing body of revolution, carrying two or more development counters (yellow, cyanogen, a magenta, development counter for blacks) in this body of revolution, and rotating body of revolution while it makes either of two or more development counters contact the development location of a photo conductor selectively and rotates the developing roller in a development counter.

[0004] In the full color electrostatic image formation equipment which adopted the rotary development method which is considering the development counter as another packing at the time of shipment, although it inserts one development counter at a time in a rotary development unit at the time of an initial setup, it inserts one at a time in order of an adjacent development counter conventionally in that case.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when it constitutes so that the development counter which adjoins each other like before may be inserted in order, there is a problem that a big unbalanced load condition occurs in the rotary development unit which inserts two or more development counters with the combination of the existence of an internal development counter. For example, in the case of 4 color development, when the development counter of two amorous glance is inserted, the maximum unbalanced load condition that a development counter exists only in the one half of a body occurs. If it will be in this condition, to a rotary development unit, big revolution driving force will arise by part for an unbalanced load in a hand of cut or the direction of counterrotation. When the roll control of the rotary development unit was carried out in this condition, it was necessary to use the large-sized motor which can permit this, and had become the factor of enlargement of high power consumption and equipment.

[0006]

[Means for Solving the Problem] This invention solves the above-mentioned technical problem, and it is made not to be in a big unbalanced load condition in the combination of each existence of the development counter of plurality [unit / rotary development].

[0007] Therefore, this invention arranges two or more development counters with the developer support which conveys a developer along with a cylinder periphery. In image formation equipment equipped with the rotary development unit and this rotary development unit which a development location is made to rotate a development counter selectively, and develop the latent image on latent-image support it is characterized by having the control means which regulates so that insertion and detachment of the development counter with which the unbalanced load condition after insertion and detachment serves as min may be enabled according to the insertion condition of two or more of said development counters.

[0008] Said control means regulates so that it may carry out sequential insertion of the development counter with which an unbalanced load condition serves as min along a fixed hand of cut, in newly inserting two or more of said development counters in said rotary development unit, when two or more development counters with which said unbalanced load condition serves as min exist, it gives priority to the upstream of said hand of cut, and it is characterized by to perform said regulation by controlling a rotation of the insertion location of a development counter, and the lock device of insertion.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation concerning this invention is explained, referring to a drawing. Drawing for drawing 1 to explain the gestalt of operation of the image formation equipment concerning this invention and drawing 2 are drawings showing a general view of the image formation equipment concerning this invention, and the development counter insertion-and-detachment section of a front. 1-4 --- a development counter and 10 --- in a rotary development unit and 11, process-unit insertion-and-detachment opening and 14 show an image formation equipment case, and, as for a process unit and 12, 15 shows a front cover, as for development counter insertion-and-detachment opening and 13.

[0010] Although the rotary development unit 10 shows the example of a unit configuration for 4 color development and the location at the upper left of a graphic display is an insertion-and-detachment location of a development counter in drawing 1 It controls to regulate according to the insertion condition of two or more development counters to the development counter with which an unbalanced load condition serves as min as a development counter it can insert

[development counter]. Fundamentally The development counter of conditions with which the center of gravity of the rotary development unit 10 becomes the closest to a medial axis in the condition after insertion and detachment is chosen, and a rotation of the rotary development unit 10 is controlled. Therefore, when inserting the development counter for the upper part as an insertion-and-detachment location of a development counter, it is a location in the condition that the center of gravity of the rotary development unit 10 comes caudad, and when extracting a development counter, the center of gravity of the rotary development unit 10 is a location in the condition of coming up most.

[0011] When were based on the above-mentioned conditions and the 1st development counter 1 is first inserted, as shown in drawing 1, in order to insert the 2nd development counter 2

Although 90 degrees of rotary development units 10 are rotated counterclockwise or there are three kinds, or [a counterclockwise rotation, whether 180 degrees is rotated clockwise, or / rotating 90 degrees clockwise], among these, 180 degrees is rotated and this invention inserts the 2nd following development counter 2. Then, a rotation of the rotary development unit 10 is controlled to rotate 90 degrees clockwise, to insert the 3rd development counter 3, as 90 degrees is counterclockwise rotated as shown in drawing 1 (A), or shown in drawing 1 (B), to rotate 180 degrees finally and to insert the 4th development counter 4.

[0012] Insertion of development counters 1-4 and the development counter insertion-and-detachment opening 12 for exchanging are formed in the front cover 15 of the image formation equipment case 14 with the process-unit insertion-and-detachment opening 13 for inserting a process unit 11 in an open column number, as usually shown in drawing 2. The magnitude of the development counter insertion-and-detachment opening 12 is only the magnitude which can

insert [ development counter / one ], and is controlled by the location where a rotation of the rotary development unit 10 enables insertion and detachment of a development counter. And in order to control a rotation of the rotary development unit 10 as mentioned above, it cannot be overemphasized that it has the function to detect the insertion condition of each development counter required to, judge which development counter should be inserted next or which development counter can be extracted, of course.

[0013] Drawing for drawing 3 to explain the example of the development counter insertion pattern of the rotary development unit for 5 color development and drawing 4 are drawings for explaining other examples of the development counter insertion pattern of the rotary development unit for 5 color development.

[0014] If the 1st development counter 1 is first inserted as shown in drawing 3 (A), as shown in drawing 3 (B), the 1st development counter 1 will make it rotate to the location of right under in the case of the rotary development unit for 5 color development, and will insert the 2nd development counter 2 in it. Next, as shown in drawing 3 (C), next either of the directions where the two non-inserted sections are located in a line among the directions where the non-inserted section is located in a line only with two one is rotated, it inserts the 3rd development counter 3, and as are shown in drawing 3 (D) and it is shown in the 4th development counter 4 and drawing 3 (E), finally the 5th development counter 5 is inserted in two remaining either.

[0015] Although either of the directions where the two non-inserted sections are located in a line was rotated at the time of drawing 3 (C) and the 3rd development counter 3 was inserted by the above-mentioned insertion pattern, when it is the same as that of this, it is generated also in drawing 3 (B). That is, the four non-inserted sections are got blocked also in this case, and it stands in a line even. When the number of the non-inserted sections is odd like drawing 1 (B), the middle one becomes an insertion location, but when the number of the non-inserted sections is even, medium is set to two and the either serves as an insertion location. Drawing 4 shows the example of the pattern which chose insertion of the 2nd development counter 2 as another insertion location to drawing 3 (B).

[0016] Thus, although it may next become the remaining another side and the non-inserted section may come to make the any at a time into an insertion location by one when the number of the non-inserted sections is four independently after that, respectively when the middle either is made into an insertion location drawing 3 (D) They are the left end and drawing 4 (D) then. As then shown in the right end, it can rotate even 1 BOJISHON even of the 4th development counter 4 at a time in this direction from the 2nd development counter 2.

[0017] And insertion of all development counters can be made to complete in the same direction only by rotating only many 1/5 revolutions by doing in this way. For example, drawing 3 (E) When inserting the 2nd development counter 2 and 5th development counter 5 in the same counterclockwise rotation until it reaches a left end, it is made to rotate mostly by one position, and it is drawing 4 (E). What is necessary is just to make it rotate mostly by one position clockwise until it reaches a right end, when [ same ] inserting the 2nd development counter 2 and 5th development counter 5.

[0018] In the rotary development unit which inserts two or more development counters of four or more colors, it is possible to insert a development counter one by one, without making it reversed in a hand of cut so that the above-mentioned pattern may choose, a rotation may only be increased a little and it may not be in a big unbalanced load condition. The increase of a rotation is 1/5 in the object for 5 color development shown in 1/4, drawing 3, and drawing 4 by the object for 4 color development shown in drawing 1 R> 1. Furthermore, even if the increase of a revolution of the object for 6 color development or 5/6 and the objects for 7 color development of R, G, B, Y, M, C, and K are also five sevenths of the increases of a revolution, and end and it does not rotate them two times, insertion of all development counters can be made to complete. For that purpose, what is necessary is to give priority from the upstream of the rotation direction and just to set up an insertion location one by one to the non-inserted section. Of course, you may make it reverse a hand of cut by turns.

[0019] Drawing 5 is drawing for explaining the unbalanced load of a development counter, (A) shows 4 color development and (B) shows the example of 5 color development. The development

counter of weight m has received the force of  $F=mg$  under the effect of gravity. At this time, the development counter which has a center of gravity in distance r1 and the location distant r2 from a rotary center of rotation as shown in drawing 5 energizes the force F (theta) in which it rotates a rotary development unit in the counter clockwise direction. The revolution energization force F (theta 1) in the case of 4 color development rotary shown in drawing 5 (A) is expressed with the formula of  $F(\theta_1) = mgr_1 + \cos\theta_1$ .

[0020] The example at the left end of [ 2nd step ] drawing 1 which inserted the 1st development counter 1 and 2nd development counter 2 side by side expresses the maximum unbalanced load condition in the case of 4 color development rotary, and the value is  $F(\theta_1) \max = mgr_1 + \cos\theta_1$  and  $\cos\theta_1 = 1$ , and  $\cos(90 \text{ degree} - \theta_1)$ .

It is expressed, and it becomes max when the center of gravity of two development counters is located in 45 degrees of level elevation angles, and -45 degrees.

[0021] The example at the right end of [ 2nd step ]  $F(\theta_1) \max = mgr_1 + \cos 45^\circ \times 2$  drawing 1 will also be in the same condition, and will not become in the direction of either in the other condition beyond the above-mentioned maximum load because 90 degrees rotates.

[0022] Similarly, drawing 5 (B) expressed that [ one ] in the maximum unbalanced load condition in the case of 5 color development rotary, and when the center of gravity of a development counter is located in the level elevation angle theta 2, the revolution energization force F (theta 2) is set to  $F(\theta_2) = mgr_2 + \cos\theta_2$ . The example at the right end of [ 2nd step ] drawing 3 which inserted the 1st development counter 1 and 2nd development counter 2 side by side expresses the maximum unbalanced load condition in the case of 4 color development rotary, and the value is  $F(\theta_2) = mgr_2 (\cos 54^\circ - \cos 18^\circ)$ .

For theta 2 of 36 degrees and the 2nd development counter 2, theta 2 of the 1st development counter 1 is [ a next door and that this value becomes max further ]  $F(\theta_2) \max = mgr_2 (\cos 36^\circ - \cos 36^\circ)$  by the time of being 126 degrees.

= It is set to 1.69mgr2. When [ all ] only the development counter of two colors in 5 colors adjoints each other and exists, it becomes the same conditions as this.

[0023] Moreover, the example of the 3rd step middle of drawing 3 which exists side by side also expresses [ from the 1st development counter 1 to the 3rd development counter 3 ] one of the maximum unbalanced load conditions, and all the centers of gravity of the development counter of numbers 1-3 are located in the right half or left half of a rotary unit, and it becomes max when a center of gravity has the 1st development counter 1 or 2nd development counter 2 in a vertical lower part location.

[0024] Since the discharge force of canceling the holding power or a fixed condition becomes large in case a rotary is fixed to a specific location at the time of development counter insertion and detachment, if the above development counter unbalanced loads are large, it becomes the factor of enlargement of a fixed device, and powerful-izing. Moreover, it becomes difficult to suspend a rotary revolution smoothly, and in case a fixed device acts, it becomes factors, such as an oscillation [ / that the impulse force to which a development counter collides with the photo conductor whose impulse force is increase or latent-image support increases ], and noise. In this invention, by making such a development counter unbalanced load factor as small as possible, enlargement of a fixed device and powerful-ization can be controlled and reduction of reduction of impulse force, an oscillation, the noise, etc. can be realized.

[0025] Drawing showing the gestalt of operation of image formation equipment equipped with the rotary development unit which drawing 6 requires for this invention -- it is -- 21 -- a development counter and 22 -- a developing roller and 23 -- a photo conductor and 24 -- primary imprint equipment and 25 -- a medium transfer medium and 26 -- secondary imprint equipment and 27 -- a laser write-in unit and 28 -- a medium tray and 29 -- an anchorage device and 33 show the exhaust and, as for REIJORA and 31, 34 shows a paper output tray for a feed roller and 30, as for a conveyance path and 32

[0026] Image formation equipment equipped with the rotary development unit concerning this invention On the periphery of the photo conductor 23 which is the latent-image support of a process unit 11 as shown in drawing 6 The electrification equipment for a photo conductor 23 being uniformly charged along the hand of cut, The medium transfer medium 25, the primary

imprint equipment 24, etc. for imprinting the toner image of the monochrome formed on the rotary development unit 10 for developing the laser write-in unit 27 for forming an electrostatic latent image on a photo conductor 23 and an electrostatic latent image and the photo conductor 23 are arranged. A photo conductor 23 has a conductive thin cylinder-like base material and the sensitization layer formed in the front face. And the anchorage device 32 for a toner image being fixed to the path which conveys record media (paper etc.) from a medium tray 28 to secondary imprint equipment 26 through the feed roller 29 and REJIROA 30, and conveys the record medium by which the full color image of four colors was imprinted with secondary imprint equipment 26 to a paper output tray 34, and the exhaust 33 are arranged.

[0027] Yellow Y, Cyanogen C, Magenta M, and four development counters 21 of Black K are arranged pivotable by the rotary development unit 10, and the contact to a photo conductor 23 of the developing roller 22 which is the developer support of one development counter 21 selectively is attained for every revolution of a photo conductor 23 at it. In addition, the toner cartridge by which each toner was contained is connected with each development counter 21, and it is made to supply a toner. And if the image formation signal from the computer which is not illustrated is inputted, revolution actuation of the developing roller 22 of a photo conductor 23 and the rotary development unit 10 and the medium transfer medium 25 will be carried out, and the peripheral face of a photo conductor 23 will be first charged uniformly with electrification equipment. After an appropriate time, with the laser write-in unit 27, the alternative exposure according to the 1st color, for example, the image information of Y, is made, and the electrostatic latent image of yellow is formed in the front face of a photo conductor 23. At this time, it rotates and the rotary development unit 10 contacts so that the developing roller 22 of the development counter for yellow may contact a photo conductor 23. Of this, the toner image of the electrostatic latent image of yellow is formed on a photo conductor 23. Then, primary imprint electrical potential differences of the electrification polarity and reversed polarity of a toner are impressed to primary imprint equipment 24, and the toner image formed on the photo conductor 23 is imprinted on the medium transfer medium 25. In the meantime, secondary imprint equipment 26 is estranged from the medium transfer medium 25.

[0028] By performing the above-mentioned processing repeatedly corresponding to the 2nd amorous glance of an image formation signal, the 3rd amorous glance, and the 4th amorous glance, the toner image of four colors according to the content of each image formation signal piles up on the medium transfer medium 25, and it is united, and imprints, and a full color image is formed. And to the timing to which this full color image reaches secondary imprint equipment 26, a record medium is conveyed by secondary imprint equipment 26 through REJIROA 30 from the conveyance path 31, while secondary imprint equipment 26 is pressed by the medium transfer medium 25, secondary imprint electrical potential differences are impressed, and the full color toner image on the medium transfer medium 25 is imprinted on a record medium. Thus, heating application of pressure is carried out by the anchorage device 32, and it is fixed to the full color toner image imprinted on the record medium. In addition, although this image formation equipment is the color electro photographic printer which can form a full color image with the toner of four colors, this invention is not limited to this and can be applied to all the color picture formation equipments using a xerography.

[0029] In addition, this invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation, and various deformation is possible for it. For example, since the problem of toner dispersing from a development counter inside by the oscillation at the time of migration arises in case this phenomenon may be similarly applied in case development counters are exchanged although the gestalt of the above-mentioned implementation indicated the development counter insertion at the time of product carrying in, and equipment is moved from an installation, all development counters are extracted and it is once applied also at the time of the draw in the case of re-inserting after migration, and insertion.

[0030] Furthermore, also in case the toner cartridge in which desorption is possible is exchanged for the development counter itself or a development counter at the time of toner exchange, when exchanging two or more toner cartridges simultaneously, it is possible to acquire the same effectiveness by controlling to be unable to exchange two adjacent development counters

simultaneously etc.

[0031] Moreover, you may make it the development counter which will be in a big unbalanced load condition establish the device in which a lock device is operated to a rotary development unit so that it may not escape so that these control not only controls the location to rotate based on the detection signal of the existence of a development counter, but cannot insert a development counter. What is necessary is just to make the rotation at the time of insertion and detachment of control of a rotation of a rotary development unit, or a development counter not be in a big unbalanced load condition by actuation of a lock device, even if free. Furthermore, the insertion and detachment of which development counter are enabled according to each condition may prepare a table according to the pattern shown in drawing 1, drawing 3, and drawing 4, and it may constitute so that it may control by collating the table.

[0032]

[Effect of the Invention] According to this invention, two or more development counters with the developer support which conveys a developer are arranged along with a cylinder periphery so that clearly from the above explanation. In image formation equipment equipped with the rotary development unit and this rotary development unit which a development location is made to rotate a development counter selectively, and develop the latent image on latent-image support It has the control means which regulates so that insertion and detachment of the development counter with which the unbalanced load condition after insertion and detachment serves as min may be enabled according to the insertion condition of two or more development counters. A control means In newly inserting two or more development counters in a rotary development unit When two or more development counters with which it regulates so that sequential insertion may be carried out from the development counter with which an unbalanced load condition serves as min along a fixed hand of cut, and an unbalanced load condition serves as min exist Since it regulates by giving priority to the upstream of a hand of cut, and controlling a rotation of the insertion location of a development counter, and the lock device of insertion In the rotary development unit which carried two or more development counters in order to perform 4 color development and 5 color development It becomes possible not to lapse into a maximum unbalanced load condition like before, and to use a small motor as compared with the conventional thing, and an impact, an oscillation, the noise, etc. are reduced and the miniaturization of a low power and equipment is attained.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and NCPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing for explaining the gestalt of operation of the image formation equipment concerning this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing a general view of the image formation equipment concerning this invention, and the development counter insertion-and-detachment section of a front.

[Drawing 3] It is drawing for explaining the example of the development counter insertion pattern of the rotary development unit for 5 color development.

[Drawing 4] It is drawing for explaining other examples of the development counter insertion pattern of the rotary development unit for 5 color development.

[Drawing 5] It is drawing for explaining the unbalanced load of a development counter.

[Drawing 6] It is drawing showing the gestalt of operation of image formation equipment equipped with the rotary development unit concerning this invention.

[Description of Notations]

1-4 [ -- Development counter insertion-and-detachment opening, 13 / -- Process-unit insertion-and-detachment opening, 14 / -- An image formation equipment case, 15 / -- Front cover ] -- A development counter, 10 -- A rotary development unit, 11 -- A process unit, 12

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-268319  
(P2002-268319A)

(43)公開日 平成14年9月18日(2002.9.18)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマート* (参考)
G 0 3 G 15/01		G 0 3 G 15/01	Z 2 H 0 3 0
15/00	5 5 0	15/00	5 5 0 2 H 0 7 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-64234(P2001-64234)

(22)出願日 平成13年3月8日(2001.3.8)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 岸上 稔

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 100088041

弁理士 阿部 龍吉 (外7名)

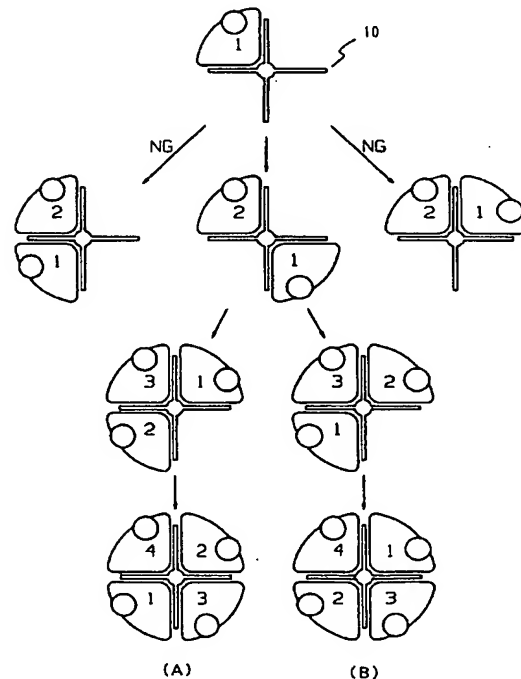
Fターム(参考) 2H030 AA06 AD16 BB24 BB33  
2H071 BA04 BA13 BA14 BA16 DA08  
EA18

(54)【発明の名称】 ロータリー現像ユニット及び画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 ロータリー現像ユニットが複数の現像器のそれぞれの有無の組み合わせで大きな偏荷重状態にならないようにする。

【解決手段】 現像剤を搬送する現像剤担持体を持った複数の現像器1～4を円筒外周に沿って配設し、選択的に現像器1～4を現像位置に回転移動させ潜像担持体上の潜像を現像するロータリー現像ユニット及び該ロータリー現像ユニットを備えた画像形成装置において、複数の現像器1～4の挿着状態に応じ、挿脱後の偏荷重状態が最小となる現像器を挿脱可能とするように規制を行う。ロータリー現像ユニットに新たに複数の現像器を挿着する場合には、一定の回転方向に沿って偏荷重状態が最小となる現像器から順次挿着し、偏荷重状態が最小となる現像器が複数存在する場合には、回転方向の上流側を優先させ、現像器の挿着位置の回転移動、挿着のロック機構を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 現像剤を搬送する現像剤担持体を持った複数の現像器を円筒外周に沿って配設し、選択的に現像器を現像位置に回転移動させ潜像担持体上の潜像を現像するロータリー現像ユニットにおいて、前記複数の現像器の挿着状態に応じて、挿脱後の偏荷重状態が最小となる現像器を挿脱可能とするように規制を行う制御手段を備えたことを特徴とするロータリー現像ユニット。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記ロータリー現像ユニットに新たに前記複数の現像器を挿着する場合には、一定の回転方向に沿って偏荷重状態が最小となる現像器を順次挿着するように規制を行うことを特徴とする請求項 1 記載のロータリー現像ユニット。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記偏荷重状態が最小となる現像器が複数存在する場合には、前記回転方向の上流側を優先させることを特徴とする請求項 2 記載のロータリー現像ユニット。

【請求項 4】 前記制御手段は、現像器の挿着位置の回転移動を制御することにより前記規制を行うことを特徴とする請求項 1 記載のロータリー現像ユニット。

【請求項 5】 前記制御手段は、挿着のロック機構を制御することにより前記規制を行うことを特徴とする請求項 1 記載のロータリー現像ユニット。

【請求項 6】 現像剤搬送手段を持った複数の現像器を円筒外周に沿って配設し、選択的に現像器を現像位置に回転移動させ像担持体上の潜像を現像するロータリー現像ユニットを備えた画像形成装置において、前記ロータリー現像ユニットの前記複数の現像器の挿着状態に応じて、挿脱可能な現像器として偏荷重状態が最小となる現像器に規制を行うように制御する制御手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子写真法を用いる複写機、プリンタ、ファックス等の画像形成装置に係わり、現像剤搬送手段を持った複数の現像器を円筒外周に沿って配設し、選択的に現像器を現像位置に回転移動させ像担持体上の潜像を現像するロータリー現像ユニット及び画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電子写真法を用いる画像形成装置として、感光体上に順次複数色の静電潜像を形成し、この静電潜像をロータリー現像装置により各色トナー像に順次現像した後、各色トナー像を中間転写媒体上に重ねて転写し、この中間転写媒体上に転写されたフルカラートナー像を転写材に転写した後、定着する方式がある。

【0003】 上記ロータリー現像装置は、感光体に対向して回転体を設け、この回転体内に複数の現像器（イエロー、シアン、マゼンタ、ブラック用現像器）を搭載し、回転体を回転移動させることにより、感光体の現像

位置に複数の現像器のいずれかを選択的に当接させ、現像器内の現像ローラを回転させるとともに現像バイアスを印加させることにより、静電潜像をトナー現像するようにしている。

【0004】 出荷時に現像器を別梱包としているロータリー現像方式を採用したフルカラー静電画像形成装置においては、初期セットアップ時において現像器を 1 つずつロータリー現像ユニットに挿着するが、その際、従来は隣り合う現像器の順に 1 つずつ挿着するようになって

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来のように隣り合う現像器を順に挿着するように構成すると、複数の現像器を挿着するロータリー現像ユニットには、内部の現像器の有無の組み合わせにより、大きな偏荷重状態が発生するという問題がある。例えば 4 色現像の場合は、2 色目の現像器を挿着した時点で円筒部の半分にのみ現像器が存在する最大偏荷重状態が発生する。この状態になると、ロータリー現像ユニットには、回転方向もしくは逆回転方向に偏荷重分により大きな回転推進力が生じてしまう。この状態でロータリー現像ユニットを回転制御する場合には、これを許容可能な大型のモータを使用することが必要となり、高消費電力かつ装置の大型化の要因となっていた。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するものであって、ロータリー現像ユニットが複数の現像器のそれぞれの有無の組み合わせで大きな偏荷重状態にならないようにするものである。

【0007】 そのために本発明は、現像剤を搬送する現像剤担持体を持った複数の現像器を円筒外周に沿って配設し、選択的に現像器を現像位置に回転移動させ潜像担持体上の潜像を現像するロータリー現像ユニット及び該ロータリー現像ユニットを備えた画像形成装置において、前記複数の現像器の挿着状態に応じて、挿脱後の偏荷重状態が最小となる現像器を挿脱可能とするように規制を行う制御手段を備えたことを特徴とするものである。

【0008】 前記制御手段は、前記ロータリー現像ユニットに新たに前記複数の現像器を挿着する場合には、一定の回転方向に沿って偏荷重状態が最小となる現像器を順次挿着するように規制を行い、前記偏荷重状態が最小となる現像器が複数存在する場合には、前記回転方向の上流側を優先させ、現像器の挿着位置の回転移動、挿着のロック機構を制御することにより前記規制を行うことを特徴とするものである。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 以下、本発明に係る実施の形態を図面を参照しつつ説明する。図 1 は本発明に係る画像形成装置の実施の形態を説明するための図、図 2 は本発明



に係る画像形成装置の概観及びフロントの現像器挿脱部を示す図である。1～4は現像器、10はロータリー現像ユニット、11はプロセスユニット、12は現像器挿脱口、13はプロセスユニット挿脱口、14は画像形成装置筐体、15はフロントカバーを示す。

【0010】図1において、ロータリー現像ユニット10は、4色現像用のユニット構成例を示し、図示左上の位置が現像器の挿脱位置であるが、複数の現像器の挿着状態に応じて、挿脱可能な現像器として偏荷重状態が最小となる現像器に規制を行うように制御し、基本的には、挿脱後の状態においてロータリー現像ユニット10の重心が最も中心軸に近くなる条件の現像器が選択され、ロータリー現像ユニット10の回転移動が制御される。したがって、上部を現像器の挿脱位置として、現像器を挿着していくときには、ロータリー現像ユニット10の重心が最も下方にくる状態の位置であり、現像器を抜き出すときには、ロータリー現像ユニット10の重心が最も上方にくる状態の位置である。

【0011】上記の条件に基づくと、まず、図1に示すように第1の現像器1が挿着された場合、第2の現像器2を挿着するには、ロータリー現像ユニット10を反時計方向に90°回転移動させるか、反時計方向又は時計方向に180°回転移動させるか、時計方向に90°回転移動させるかの3通りがあるが、これらのうち、本発明は、180°回転移動させて次の第2の現像器2を挿着する。続いて、図1(A)に示すように反時計方向に90°回転移動させ、又は図1(B)に示すように時計方向に90°回転移動させて第3の現像器3を挿着し、最後に180°回転移動させて第4の現像器4を挿着するようにロータリー現像ユニット10の回転移動を制御する。

【0012】現像器1～4の挿着、交換するための現像器挿脱口12は、通常図2に示すように画像形成装置筐体14のフロントカバー15を開けた位置に、プロセスユニット11を挿着するためのプロセスユニット挿脱口13とともに設けられる。現像器挿脱口12の大きさは、現像器1つが挿脱できるだけの大きさであり、ロータリー現像ユニット10の回転移動が現像器の挿脱を可能とする位置に制御される。そして、上記のようにロータリー現像ユニット10の回転移動を制御するためには、勿論、次にどの現像器を挿着すべきか、どの現像器を抜き出すことができるかを判定するのに必要な各現像器の挿着状態を検出する機能を有することはいうまでもない。

【0013】図3は5色現像用のロータリー現像ユニットの現像器挿入パターンの例を説明するための図、図4は5色現像用のロータリー現像ユニットの現像器挿入パターンの他の例を説明するための図である。

【0014】5色現像用のロータリー現像ユニットの場合には、図3(A)に示すようにまず、第1の現像器1

を挿着すると、図3(B)に示すように第1の現像器1が真下の位置まで回転移動させて第2の現像器2を挿着する。次は、図3(C)に示すように未挿着部が1つだけと2つ並ぶ方のうち未挿着部が2つ並ぶ方のいずれかに回転移動させて第3の現像器3を挿着し、図3(D)に示すように残りの2つのいずれかに第4の現像器4、図3(E)に示すように最後に第5の現像器5を挿着する。

【0015】上記挿入パターンでは、図3(C)のとき、未挿着部が2つ並ぶ方のいずれかに回転移動させて第3の現像器3を挿着したが、これと同様な場合は図3(B)においても生じる。すなわち、この場合も、未挿着部が4つ、つまり偶数並ぶ。図1(B)のように未挿着部が奇数の場合には、その中間の1つが挿着位置となるが、未挿着部が偶数の場合には、中間が2つとなりそのいずれかが挿着位置となる。図4は、第2の現像器2の挿着を図3(B)に対してもう一方の挿着位置に選択したパターンの例を示したものである。

【0016】このように未挿着部が4つの場合には、その中間のいずれか一方を挿着位置にすると、次はその残りの他方となり、その後は、未挿着部がそれぞれ独立に1つずつでそのいずれを挿着位置にしてもよくなるが、図3(D)ではその左端、図4(D)ではその右端に示すように第2の現像器2から第4の現像器4まで1ポジションずつ同方向に回転移動させることができる。

【0017】しかも、このようにすることにより同一方向に1/5回転だけ多く回転移動させるだけで、全現像器の挿着を完了させることができる。例えば図3(E)の左端に至るまでは、同一の反時計方向に、第2の現像器2と第5の現像器5を挿着するときに1ポジション分多く回転移動させ、図4(E)の右端に至るまでは、同一の時計方向に、第2の現像器2と第5の現像器5を挿着するときに1ポジション分多く回転移動させればよい。

【0018】4色以上の複数の現像器を挿着するロータリー現像ユニットにおいて、上記のパターンの選択し回転移動を若干増やすだけで、大きな偏荷重状態にならないように、かつ回転方向を反転をさせずに順次現像器を挿着することが可能である。回転移動の増は、例えば図1に示す4色現像用では1/4、図3及び図4に示す5色現像用では1/5である。さらに、6色現像用でも5/6の回転増、R、G、B、Y、M、C、Kの7色現像用でも5/7の回転増ですみ、2回転しなくても全現像器の挿着を完了させることができる。そのためには、未挿着部に対し、回転移動方向の上流側から優先して順次に挿着位置を設定すればよい。勿論、回転方向を交互に反転させるようにしてもよい。

【0019】図5は現像器の偏荷重を説明するための図であり、(A)は4色現像、(B)は5色現像の例を示す。重量mの現像器は、重力の影響で $F = mg$ の力を受

けている。この時、図 5 に示すようにロータリー回転中心より距離  $r_1$ 、 $r_2$  離れた位置に重心を有する現像器は、ロータリー現像ユニットを反時計回り方向に回転させようとする力  $F(\theta)$  を付勢する。図 5 (A) に示す 4 色現像ロータリーの場合のその回転付勢力  $F(\theta_1)$  は、

$$F(\theta_1) = mgr_1 \cdot \cos \theta_1$$

の式で表される。

【0020】第 1 の現像器 1 と第 2 の現像器 2 とを隣り合わせに挿着した図 1 の 2 段目左端の例は、4 色現像ロータリーの場合の最大偏荷重状態を表し、その値は、

$$F(\theta)_{\max} = mgr_1 \cdot \cos \theta_1 + mgr_1 \cdot \cos(90^\circ - \theta_1)$$

と表され、2 つの現像器の重心が水平仰角  $45^\circ$ 、 $-45^\circ$  に位置するとき最大となる。

【0021】 $F(\theta)_{\max} = mgr_1 \cdot \cos 45^\circ \times 2$  図 1 の 2 段目右端の例も、いずれかの方向に  $90^\circ$  回転することで同じ状態となり、それ以外の状態では上記の最大荷重以上になることはない。

【0022】同様に、5 色現像ロータリーの場合の最大偏荷重状態のうちの 1 つを表したのが図 5 (B) であり、現像器の重心が水平仰角  $\theta_2$  に位置するとき、その回転付勢力  $F(\theta_2)$  は、

$$F(\theta_2) = mgr_2 \cdot \cos \theta_2$$

となる。第 1 の現像器 1 と第 2 の現像器 2 とを隣り合わせに挿着した図 3 の 2 段目右端の例は、4 色現像ロータリーの場合の最大偏荷重状態を表し、その値は、

$$F(\theta) = mgr_2 (\cos 54^\circ - \cos 18^\circ)$$

となり、さらにこの値が最大になるのは、第 1 の現像器 1 の  $\theta_2$  が  $36^\circ$ 、第 2 の現像器 2 の  $\theta_2$  が  $126^\circ$  の時で、

$$F(\theta)_{\max} = mgr_2 (\cos 36^\circ - \cos 36^\circ) = 1.69 mgr_2$$

となる。5 色中の 2 色の現像器だけが隣り合っている場合は全てこれと同様の条件となる。

【0023】また、第 1 の現像器 1 から第 3 の現像器 3 までが隣り合わせに存在する図 3 の 3 段目真ん中の例も最大偏荷重状態のうちの 1 つを表しており番号 1 から 3 の現像器の全ての重心がロータリーユニットの右半分又は左半分に位置し、第 1 の現像器 1 又は第 2 の現像器 2 が重心が垂直下方位置にあるとき最大となる。

【0024】上記のような現像器偏荷重が大きいと、現像器挿脱時にロータリーを特定の位置に固定する際、その保持力あるいは固定状態を解除する解除力が大きくなることから、固定機構の大型化、強化の要因となる。また、ロータリー回転を滑らかに停止することが困難となり、固定機構が作用する際に衝撃力が増し、あるいは潜像担持体である感光体に現像器が衝突する衝撃力が増すといったことによる振動、騒音等の要因となる。本発明では、このような現像器偏荷重要因をできるだけ小さくすることにより、固定機構の大型化、強化を抑制し、衝撃力の低減、振動、騒音等の低減を実現することができる。

くすることにより、固定機構の大型化、強化を抑制し、衝撃力の低減、振動、騒音等の低減を実現することができる。

【0025】図 6 は本発明に係るロータリー現像ユニットを備えた画像形成装置の実施の形態を示す図であり、21 は現像器、22 は現像ローラ、23 は感光体、24 は 1 次転写装置、25 は中間転写媒体、26 は 2 次転写装置、27 はレーザー書込ユニット、28 は給紙トレイ、29 は給紙ローラ、30 はレジローラ、31 は搬送通路、32 は定着装置、33 は排出装置、34 は排紙トレイを示す。

【0026】本発明に係るロータリー現像ユニットを備えた画像形成装置は、図 6 に示すようにプロセスユニット 11 の潜像担持体である感光体 23 の外周に、その回転方向に沿って感光体 23 を一様に帯電するための帯電装置、感光体 23 上に静電潜像を形成するためのレーザー書込ユニット 27、静電潜像を現像するためのロータリー現像ユニット 10、感光体 23 上に形成された単色のトナー像を転写するための中間転写媒体 25、及び 1 次転写装置 24 などが配設される。感光体 23 は、薄肉円筒状の導電性基材とその表面に形成された感光層とを有する。そして、給紙トレイ 28 から給紙ローラ 29、レジローラ 30 を通して 2 次転写装置 26 に記録媒体（紙等）を搬送し、2 次転写装置 26 で 4 色のフルカラー像が転写された記録媒体を排紙トレイ 34 へ搬送する経路にトナー像を定着するための定着装置 32、排出装置 33 が配設される。

【0027】ロータリー現像ユニット 10 には、イエロー Y、シアン C、マゼンタ M、ブラック K の 4 つの現像器 21 が回転可能に配設され、感光体 23 の 1 回転毎に選択的に 1 つの現像器 21 の現像剤担持体である現像ローラ 22 が感光体 23 に当接可能になっている。なお、各現像器 21 にはそれぞれのトナーが収納されたトナーカートリッジが連結され、トナーの補給を行うようにしている。そして、図示しないコンピュータからの画像形成信号が入力されると、感光体 23、ロータリー現像ユニット 10 の現像ローラ 22、中間転写媒体 25 が回転駆動され、まず、感光体 23 の外周面が帯電装置によって一様に帯電される。しかる後、レーザー書込ユニット 27 によって第 1 色、例えば Y の画像情報に応じた選択的な露光がなされ、イエローの静電潜像が感光体 23 の表面に形成される。このとき、ロータリー現像ユニット 10 は、イエロー用現像器の現像ローラ 22 が感光体 23 に当接するように回転移動して接触する。このことにより、イエローの静電潜像のトナー像が感光体 23 上に形成される。その後、1 次転写装置 24 には、トナーの帯電極性と逆極性の 1 次転写電圧が印加され、感光体 23 上に形成されたトナー像が中間転写媒体 25 上に転写される。この間、2 次転写装置 26 は、中間転写媒体 25 から離間されている。

【0028】上記の処理が画像形成信号の第2色目、第3色目、第4色目に対応して繰り返して実行されることにより、各画像形成信号の内容に応じた4色のトナー像が中間転写媒体25上において重ね合わされて転写され、フルカラー画像が形成される。そして、このフルカラー画像が2次転写装置26に達するタイミングで、記録媒体が搬送通路31からレジローラ30を通して2次転写装置26に搬送され、2次転写装置26が中間転写媒体25に押圧されるとともに2次転写電圧が印加され、中間転写媒体25上のフルカラートナー像が記録媒体上に転写される。このようにして記録媒体上に転写されたフルカラートナー像は、定着装置32により加熱加圧されて定着される。なお、この画像形成装置は、4色のトナーによりフルカラー画像を形成することができるカラー電子写真プリンタであるが、本発明はこれに限定されるものではなく、電子写真法を用いる全てのカラー画像形成装置に適用可能である。

【0029】なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば上記実施の形態では、製品搬入時の現像器挿着に関して記載したが、この現象は現像器を交換する際にも同様に適用してもよいし、装置を設置場所から移動する際に、移動時の振動により内部で現像器からトナーが飛散する等の問題が生じるため、一旦、現像器を全て抜き出し、移動後に再挿着する場合の抜き出し、挿着時にも適用される。

【0030】さらに、トナー交換時に、現像器そのものの、あるいは現像器に脱着可能なトナーカートリッジを交換する際にも同時に2つ以上のトナーカートリッジを交換するときは、隣り合う2つの現像器を同時に交換できないように制御するなどにより同様の効果を得ることが可能である。

【0031】また、これらの制御は、現像器の有無の検知信号を基に、回転移動する位置を制御するだけでなく、現像器が挿入できないように、或いは大きな偏荷重状態になる現像器は抜けないようにロータリー現像ユニットにロック機構を作動させる機構を設けるようにしてもよい。ロータリー現像ユニットの回転移動の制御により、あるいは、現像器の挿脱時の回転移動を自由にしても、ロック機構の作動により大きな偏荷重状態にならないようにすればよい。さらに、それぞれの状態に応じてどの現像器を挿脱可能にするかは、図1や図3、図4に

示したパターンにしたがってテーブルを用意し、そのテーブルを照合することによって制御するように構成してもよい。

#### 【0032】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、現像剤を搬送する現像剤担持体を持った複数の現像器を円筒外周に沿って配設し、選択的に現像器を現像位置に回転移動させ潜像担持体上の潜像を現像するロータリー現像ユニット及び該ロータリー現像ユニットを備えた画像形成装置において、複数の現像器の挿着状態に応じて、挿脱後の偏荷重状態が最小となる現像器を挿脱可能とするように規制を行う制御手段を備え、制御手段は、ロータリー現像ユニットに新たに複数の現像器を挿着する場合には、一定の回転方向に沿って偏荷重状態が最小となる現像器から順次挿着するように規制を行い、偏荷重状態が最小となる現像器が複数存在する場合には、回転方向の上流側を優先させ、現像器の挿着位置の回転移動、挿着のロック機構を制御することにより規制を行うので、4色現像、5色現像を行うために複数の現像器を搭載したロータリー現像ユニットにおいて、従来のような最大偏荷重状態に陥ることがなく、従来のものと比較して小型のモータを使用することが可能となり、衝撃や振動、騒音等を低減し、低消費電力かつ装置の小型化が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る画像形成装置の実施の形態を説明するための図である。

【図2】 本発明に係る画像形成装置の概観及びフロントの現像器挿脱部を示す図である。

【図3】 5色現像用のロータリー現像ユニットの現像器挿入パターンの例を説明するための図である。

【図4】 5色現像用のロータリー現像ユニットの現像器挿入パターンの他の例を説明するための図である。

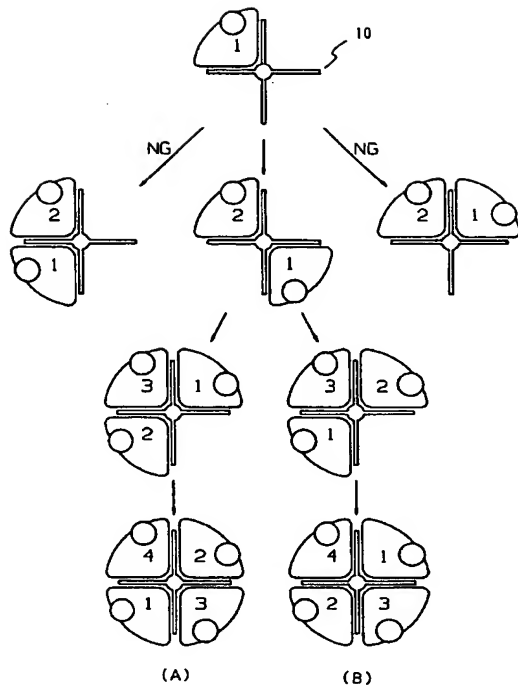
【図5】 現像器の偏荷重を説明するための図である。

【図6】 本発明に係るロータリー現像ユニットを備えた画像形成装置の実施の形態を示す図である。

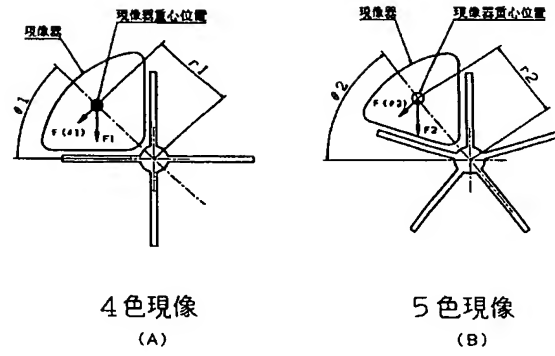
#### 【符号の説明】

1～4…現像器、10…ロータリー現像ユニット、11…プロセスユニット、12…現像器挿脱口、13…プロセスユニット挿脱口、14…画像形成装置筐体、15…フロントカバー

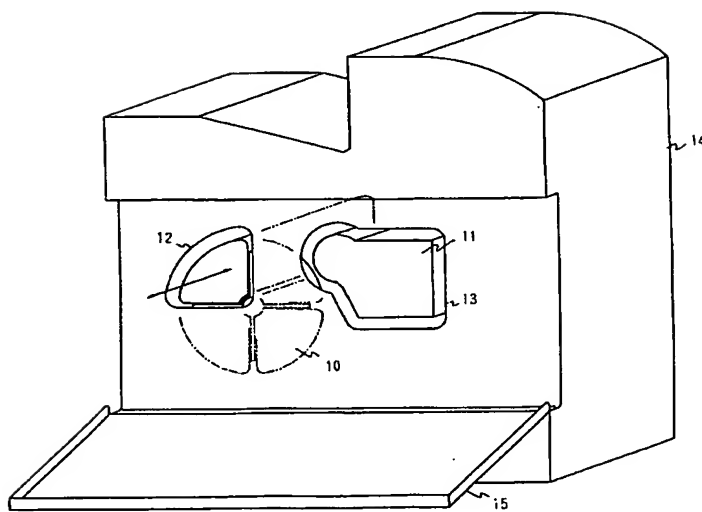
【図1】



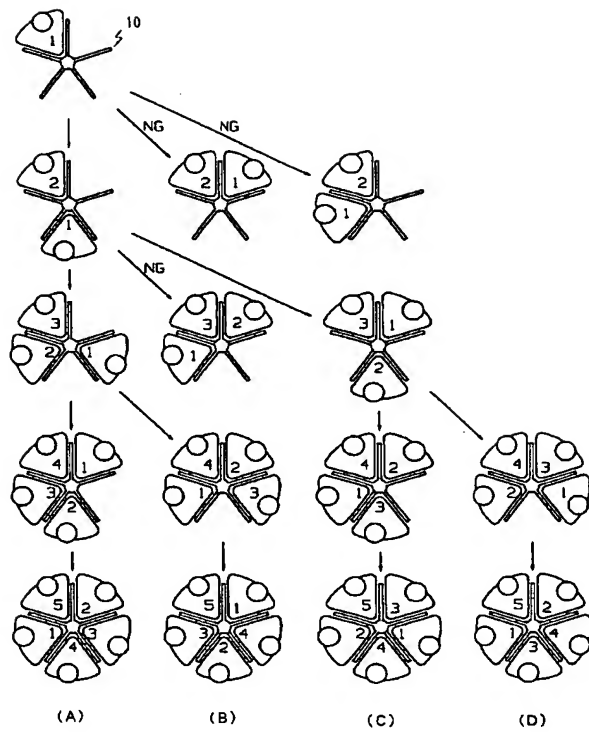
【図5】



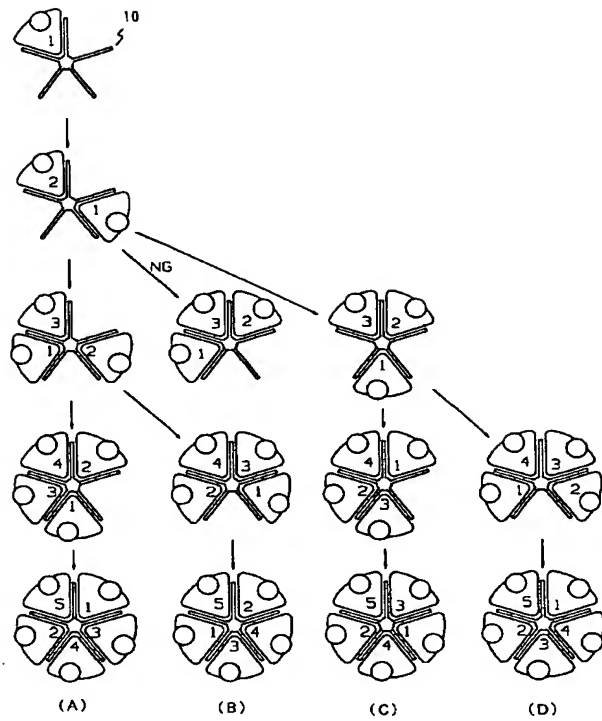
【図2】



【図3】



【図4】



【図6】

